



JP-A-H09-064876

[0020]

First, operations upon transmission will be explained. The operations executed before the data is input from an external personal computer 29 by the card interface circuit 14 to be processed by ordinarily used circuits and before the noise in the power amplified signal output from the power amplifier 21 is removed by the filter 6 after being transmitted via the RF switch 7 are the same with those in the conventional technique, accordingly, the explanation of the operations of the above ordinarily used circuits will be omitted. The power amplified signal whose noise has been removed by the filter 6 is divided to nine lines of the array antenna elements 3a to 3i by the beam shaping circuit 4. Thereafter, the power amplified signal in each line is weighted and transmitted to the array antenna 3. The array antenna 3 converts the power amplified signals into radio waves and transmits the radio waves. The weighting process by the beam shaping circuit 4 for the power amplified signal in each line is conducted based on the control of the phase and the gain in the phase/gain control circuits 26a to 26i in accordance with the instruction by the CPU 13. Thereby, the beam pattern (directivity) upon the transmission by the array antenna 3 can be controlled.

[0021]

Next, the operations upon reception will be explained. The signal received by each of the antenna elements 3a to 3i of the array antenna 3 in the antenna unit 1 is transmitted to the beam shaping circuit 4. The received signal in each line is weighted in the beam shaping circuit 4, thereafter, the nine signals are synthesized into one received signal by the synthesization circuit 27. The weighting process for the received signal in each line in the beam shaping circuit 4 is conducted based on the control of the phase and the gain in the phase/gain control circuits 26a to 26i in accordance with the instruction by the CPU 13. Thereby, the beam pattern

Best Available Copy

(directivity) upon the reception by the array antenna can be controlled. The level detection circuit 5 detects the level of the synthesized received signal for each reception, and transmits the data which specifies the detected level to the CPU 13. The noise in the synthesized received signal is removed by the filter 6 and input to the filter 6a via the RF switch 7. The operations in the ordinarily used circuits which operate for the processes subsequent to the process by the filter 6a are the same with those in the conventional technique. Accordingly, the explanation of the above ordinarily used circuits will be omitted.

[0022]

Next the setting of the beam pattern (directivity) is explained. For the beam pattern, the directivity angle of 130 degrees which includes the X-axis at its middle as shown as the beam pattern 25 in Fig. 2 (b) is used as the reference. Based on this reference, the twelve types of the directivities are acquired by shifting the center line each by 30 degrees from 0 degree to 330 degrees with respect to the X-axis (in other words, the directivity angle is always 130 degrees and the directivities are given based on the center line in the beam pattern shifted each by 30 degrees from 0 degree with respect to the X-axis (that means the beam pattern 25 in Fig. 2 (b) shows the case where the center line is at the angle of 0 degree)) , accordingly, the CPU 13 stores the parameters of the directivity and the parameter of the non-directivity (directivity angle of 360 degrees) for the phase/gain control circuits 26a to 26i in the beam shaping circuit 4. When the power of the wireless LAN device is turned on, the parameter of the beam shaping circuit 4 is set into the state where it has no directivity, and the presence/absence of the signal from other wireless LAN devices is detected.

[0023]

Next, the definement of zone ID is explained. When one wireless LAN device such as a wireless LAN device Q for example receives the signal from another wireless LAN device such as

a wireless LAN device P for example, the above one wireless LAN device Q detects, from the signal, the terminal ID specific to the wireless LAN device P and the zone ID of the zone to which the wireless LAN device P belongs in order to compare the zone ID of the device Q with the zone ID of the device P. When the zone IDs are identical to each other, the wireless LAN device Q itself defines the zone ID of the wireless LAN device Q itself, and confirms the scope of the zone. When the zone IDs respectively of the device P and the device Q are not identical, or when there is not a signal specifying the zone ID, the device Q transmits a confirmation signal to the device P. The confirmation signal consists of the terminal ID specific to corresponding wireless LAN device and the code which indicates that the signal is for the confirmation. The above another wireless LAN device P which has received this confirmation signal transmits the response signal to the device Q. The response signal consists of the terminal ID specific to the corresponding wireless LAN device, the code which indicates that the signal is for the response and the zone ID of the zone to which the corresponding device belongs. When respective wireless LAN devices transmit this response signal at one time, the interference is caused, accordingly, these response signals are transmitted each with the delay time in the range from 10 ms to 300 ms. In other words, "the device P" denotes a plurality of the wireless LAN devices. The device Q itself determines whether or not there is a zone ID which is identical to that of the device Q itself among the zone IDs included in the above plurality of the response signals. When there is the identical ID, the device Q itself defines the zone ID of the device Q itself, and confirms the scope of the zone. When the zone ID of the device Q is not included in the zone IDs of the plurality of the response signals, the zone ID held in other wireless LAN devices specifically, the most zone IDs in number among the plurality of the zone IDs included in the above plurality of the response signals, are defined as the zone ID of the device Q itself, and all the received terminal IDs in the same zone

are stored in the memory in the CPU 13 of the device Q.  
[0024]

Next, the confirmation of the scope of the zone and the determination of the beam pattern are explained. In the scope confirmation of the zone, the confirmation signals are transmitted from one wireless LAN device to other wireless LAN devices in the above defined same zone respectively for the twelve types from the beam pattern with the angle of 0 degree with respect to the X-axis to the beam pattern with the angle of 330 degrees with respect to the X-axis, and the level of the response signal in each beam pattern is detected. When the above level of the response signal falls less than the predetermined reference level, or when the response signal can not be received, it is determined that there is no other wireless LAN device which is conducting communications in the scope of the corresponding directive angle. In this case, the central position is calculated based on the received beam pattern among the twelve types of the beam patterns, and utilizing the calculated center position as the reference position, the beam pattern of the array antenna 3 is determined. When the response signals are received at all the directive angles i.e. at all the angles respective to the X-axis, or when other ID zone is not detected, it is recognized that there does not exist the interference wave, and the beam shaping circuit 4 is set into the state where it has no directivity.

[0025]

Because the zone can change as time elapses, each wireless LAN device transmits the confirmation signals with delay time ranging from 10 seconds to 30 seconds in order to define the zone and confirm the scope of the zone. There is a case where another wireless LAN device enters a zone of one wireless LAN device such as the wireless LAN device P for example, or the wireless LAN device P moves across a plurality of the zones. When another wireless LAN device enters the zone of the wireless LAN device P, the wireless LAN device P transmits the confirmation signal for determining the beam pattern. When the

response signal responding to the confirmation signal can be received, the current beam pattern is not modified. When the response signal responding to the confirmation signal can not be received and the response signal from other wireless LAN device in the same zone can be received, the CPU 13 sets the beam shaping circuit 4 into the state where it has no directivity, and again confirms the scope of the zone and determines the beam pattern.

[0026]

The level detecting circuit 5 detects the level of the received signal for each communication, and transmits the data specifying the detected level to the CPU 13. And the CPU 13 compares and stores the levels of the signals upon the latest communications regarding all the wireless LAN devices in the same zone. When another wireless LAN device moves in the zone of the wireless LAN device P or when the wireless LAN device P itself moves into another zone, the received signal level to/from other wireless LAN devices is changed. When the above change in the received signal level occurs only in one wireless LAN device, it is recognized that another wireless LAN device is moving and the received signal level is tracked. When the received signal level upon this is equal to or higher than the reference level, the received signal level is tracked with the current beam pattern. When the received signal level becomes equal to or less than the reference level, the beam shaping circuit 4 is again set into the state where it has no directivity, and thereafter, the received signal level is tracked. When the received signal level stops changing in the above state, it is recognized that another LAN device has stopped moving, and the scope of the zone is again confirmed at that moment. When the received signal level becomes equal to or less than the reference level in the above state, it is recognized that another wireless LAN device has moved out of the zone of the wireless LAN device P so that the terminal ID corresponding to another wireless LAN device in the memory is erased, and the beam pattern in the beam shaping circuit 4 is set back into the

previous beam pattern. When the above change in the received signal level occurs in two or more wireless LAN devices, it is recognized that the wireless LAN device P itself is moving, the beam shaping circuit 4 is again set into the state where it has no directivity, and again the received signal level is detected. When the received signal level stops changing, the zone is defined, the scope of the zone is confirmed, and the beam pattern is determined by the confirmation signal again.

Fig. 1

- 1a antenna unit
- 2a control unit
- 4 beam shaping circuit
- 5 level detection circuit
- 6, 6a-6f filter
- 11 SAW matched filter
- 12 determination circuit
- 14 card interface
- 15 conversion circuit
- 16 modulation circuit
- 17 PN generation circuit

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-064876

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl. H04L 12/28  
H01Q 3/26  
H04B 1/40  
H04B 7/26

(21)Application number : 07-211995

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.1995

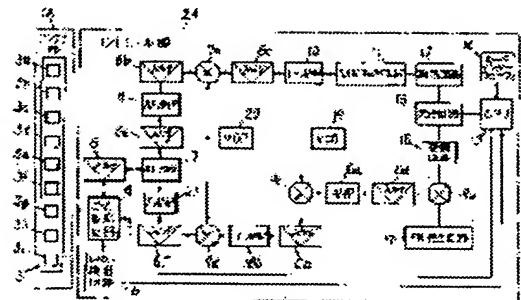
(72)Inventor : KAWADA SOICHI

## (54) RADIO LAN EQUIPMENT AND RADIO LAN NETWORK

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain the radio LAN equipment and the radio LAN network without providing a radio wave disturbance to the radio LAN equipment in other zone by providing an array antenna and its control means so as to be not affected by a transmission signal from the radio LAN equipment in other zone.

**SOLUTION:** Plural antenna elements 3a-3i are arranged on a same plane in an array antenna 3. A beam shaping circuit 4 in a control section 2A controls a beam pattern of the array antenna 3, a control section (CPU) 13 stores data relating to the beam pattern of the array antenna 3 to provide data relating to the beam pattern to the beam shaping circuit 4. Through the constitution above, polling by various beam patterns is conducted periodically to decide the radio wave incoming direction by various beam patterns so as to direct a center of the beam pattern of the array antenna 3 in the radio wave incoming direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.11.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3637110

[Date of registration] 14.01.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-24533

[Date of requesting appeal against examiner's] 19.12.2002

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-64876

(43)公開日 平成9年(1997)3月7日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/28			H 0 4 L 11/00	3 1 0 B
H 0 1 Q 3/26			H 0 1 Q 3/26	Z
H 0 4 B 1/40			H 0 4 B 1/40	
7/26			7/26	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 8 頁)

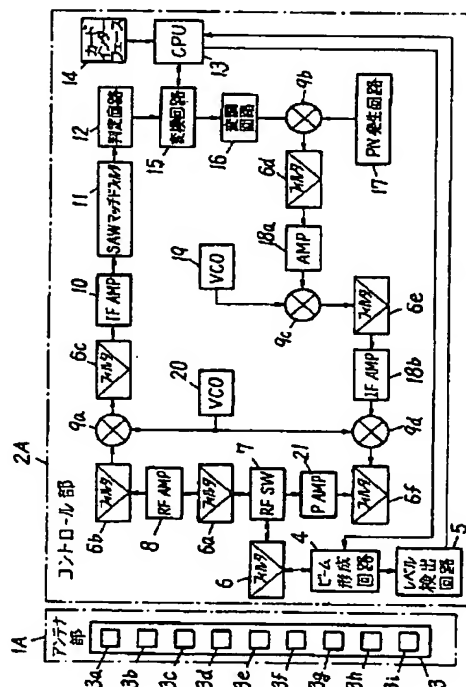
(21)出願番号	特願平7-211995	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社
(22)出願日	平成7年(1995)8月21日	(72)発明者	川田 壮一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 無線LAN装置および無線LANネットワーク

(57) 【要約】

【目的】 他のゾーン内の無線LAN装置からの送信信号の影響を受けず、また他のゾーン内の無線LAN装置に電波妨害を与えない無線LAN装置および無線LANネットワークを提供することを目的とする。

【構成】 複数のアンテナ素子 3 a ~ 3 i を同一平面上に配列したアレイアンテナ 3 と、アレイアンテナ 3 のビームパターンを制御するビーム形成回路 4 と、アレイアンテナ 3 のビームパターンに関するデータを記憶し、ビームパターンに関するデータをビーム形成回路 4 に与える制御部 1 3 とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数のアンテナ素子を同一平面上に配列したアレイアンテナと、前記アレイアンテナのビームパターンを制御するビーム形成回路と、前記アレイアンテナのビームパターンに関するデータを記憶し、前記ビームパターンに関するデータを前記ビーム形成回路に与える制御部とを有することを特徴とする無線 LAN 装置。

【請求項 2】複数のアンテナ素子を同一平面上に配列したアレイアンテナと、前記アレイアンテナのビームパターンを制御するビーム形成回路と、前記アレイアンテナで受信した電波のレベルを検出する電波レベル検出回路と、前記アレイアンテナの複数のビームパターンで受信した電波のレベル差により電波到来方向を決定し、前記アレイアンテナのビームパターン中心を決定した前記電波到来方向に向ける制御部とを有することを特徴とする無線 LAN 装置。

【請求項 3】複数のゾーンから成り、各ゾーンは請求項 1 又は請求項 2 記載の無線 LAN 装置の複数台を有することを特徴とする無線 LAN ネットワーク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数のコンピュータ同士を無線で接続する無線 LAN 装置および無線 LAN ネットワークに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、パソコンの普及率が高まると共に、オフィス内のコンピュータ同士を有機的につなぐ LAN（ローカルエリアネットワーク）が普及しつつある。オフィス内コンピュータ同士を接続する伝送媒体としては有線と無線とがある。有線の LAN の場合、同軸ケーブル、ツイストペアケーブル等の有体物でコンピュータ同士を接続するため、ビル等の壁に穴を開ける必要があるが、古いビルや貸ビル等では壁に穴を開けることができないので、床上げ等の大規模な敷設工事が必要となり、また、移設・増設の度に敷設工事が発生するため、コスト高になると共に工事期間中は仕事ができないという問題点を有していた。

【0003】このため、ケーブルの代わりに光や電波を用いることにより、敷設工事の手間やコストを無くし、また自由にネットワークが構築できる無線 LAN 装置が注目をあびてきている。無線 LAN 装置は、上記特徴と共に、スペクトル拡散技術の利用による耐環境性（例えば耐ノイズ性）、信頼性の向上によって、一般のオフィスだけにとどまらず、工場等の悪環境下におけるネットワークの構築にも大いに利用されるようになってきた。

【0004】図 4 は従来の無線 LAN ネットワークを示す構成図であり、図 5 は従来の無線 LAN 装置とパソコンとから成る端末装置を示す構成図、図 6 は従来の無線 LAN 装置を示すブロック図である。図 4 において、A、B はゾーン、l、m、n は端末装置を示し、図 5 に

おいて、1 はアンテナを有するアンテナ部、2 はアンテナ部 1 を介して送受信を行なうコントロール部、28 はアンテナ部 1 とコントロール部 2 とを接続する接続ケーブル、29 はコントロール部 2 の後述する PCMCIA 等のカードインタフェース回路 14 と接続されるパソコンであり、アンテナ部 1 とコントロール部 2 と接続ケーブル 28 とは無線 LAN 装置を構成し、無線 LAN 装置とパソコン 29 とは端末装置を構成する。

【0005】また図 6 において、1 は後述のアンテナ 30 を有するアンテナ部、2 はアンテナ部 1 を介して送受信を行なうコントロール部、6、6a~6f は不要な周波数を除去するバンドパスのフィルタ、7 は送信・受信を切り換える RF スイッチ、8 は受信用 RF 信号を増幅するためのアンプ、9a、9c、9d は周波数変換のために 2 信号を混合するミキサ、9b はスペクトル拡散信号を得るために 2 信号を混合するミキサ、10 は受信用 IF 信号を増幅するためのアンプ、11 はスペクトル拡散信号を復調するための SAW マッチドフィルタ、12 は復調された信号をシリアルデータに変換するための判定回路、13 はデータの加工や各部の制御を行なうための CPU、14 はパソコン 29 とデータの受渡しを行なうカードインタフェース回路、15 はシリアルデータをパラレルデータに変換する変換回路、16 は変換回路 15 からのパラレルデータに QPSK 等の一次変調を行う変調回路、17 はスペクトル拡散を行うための PN（疑似雑音）符号を発生する PN 発生回路、18a はスペクトル拡散信号を増幅するためのアンプ、18b は IF 信号を増幅するためのアンプ、19 は IF 信号を発生するための VCO、20 は RF 信号すなわち送信信号を発生するための VCO、21 は RF 信号を増幅するパワーアンプ、30 はヘリカルアンテナ、平面アンテナ等の無指向性アンテナである。

【0006】図 4 に示すように、無線 LAN ネットワークはゾーン A、B のように複数のゾーンで構成されており、各ゾーンはそれぞれ複数の端末装置をそのゾーン内に有している。各ゾーン内の端末装置つまり無線 LAN 装置は他の端末装置つまり他の無線 LAN 装置と通信できるようにゾーン識別 ID と端末識別 ID とを持ち、そのゾーン内の端末装置か他のゾーン内の端末装置かを識別できるようになっている。

【0007】以上のように構成された無線 LAN 装置について、図 6 を用いてその動作を説明する。まず送信時の動作について説明する。カードインタフェース回路 14 は外部のパソコン 29 からデータを入力する。この入力データは CPU 13 によってパケットに加工され、ID 等の無線情報を付加され、変換回路 15 に出力される。変換回路 15 では、CPU 13 から送られてきたパラレルデータをシリアルデータに変換する。変換によって得られたシリアルデータは変調回路 16 で位相変調され、アナログの位相変調信号となる。位相変調信号は P

N発生回路17で発生したPN符号とミキサ9bによってスペクトル拡散され、スペクトル拡散信号を得る。ミキサ9bから出力されるスペクトル拡散信号はフィルタ6dによってノイズが除去され、アンプ18aで増幅される。アンプ18aの増幅信号はVCO19で発生する132MHzの周波数信号とミキサ9cで混合され、アップコンバート（より高周波に変換すること）される。アップコンバートされた信号は再びフィルタ6eによってノイズが除去され、アンプ18bで増幅される。アンプ18bの増幅信号はVCO20で発生する2484MHzのRF信号とミキサ9dで混合され、アップコンバートされる。アップコンバートされた信号はフィルタ6fによってノイズが除去され、パワーアンプ21で必要な送信電力に増幅される。パワーアンプ21の電力増幅信号はRFスイッチ7を経由してフィルタ6によってノイズが除去され、アンテナ部1のアンテナ30を介して、電波信号として送出される。

【0008】次に、受信時の動作について説明する。アンテナ部1のアンテナ30を介してコントロール部2に入力された受信信号は、フィルタ6によってノイズが除去され、RFスイッチ7を経由して、フィルタ6aに入力される。フィルタ6aに入力された受信信号はノイズが除去され、アンプ8によって信号処理できるレベルまで増幅される。アンプ8の増幅信号は再びフィルタ6bによってノイズが除去され、VCO20で発生する2484MHzのRF信号とミキサ9aで混合され、ダウンコンバート（より低い周波数に変換すること）される。ダウンコンバートされた信号はフィルタ6cによってノイズが除去され、アンプ10で増幅される。アンプ10の増幅信号はSAWマッチドフィルタ11によってSS復調（スペクトル拡散復調）され、判定回路12で位相復調されて位相復調デジタル信号となる。位相復調デジタル信号は変換回路15でシリアルデータからパラレルデータに変換され、CPU13に送られる。CPU13では送られてきたパラレルデータの無線情報からアドレス、ID等の判定を行う。アドレスが一致したならば、データはCPU13からカードインタフェース回路14を経由して外部のパソコン29に送られ、一致しないデータは破棄される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の無線LAN装置では、図4のゾーンAの端末装置1が同一ゾーンの端末装置mからの送信信号を受信している時、ゾーンBの端末装置nが送信していると、ゾーンBの端末装置nがゾーンAの端末装置mより近いので、ゾーンBの端末装置nの送信信号がノイズとなってゾーンAの端末装置mからの送信信号が受信できなくなるという問題点を有していた。

【0010】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、他のゾーン内の端末装置すなわち他のゾーン内の無線

線LAN装置からの送信信号の影響を受けず、また他のゾーン内の端末装置すなわち他のゾーン内の無線LAN装置に電波妨害を与えない無線LAN装置を提供すること、および、他のゾーン内の無線LAN装置からの送信信号の影響を受けず、また他のゾーン内の無線LAN装置に電波妨害を与えない無線LANネットワークを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の請求項1記載の無線LAN装置は、複数のアンテナ素子を同一平面上に配列したアレイアンテナと、アレイアンテナのビームパターンを制御するビーム形成回路と、アレイアンテナのビームパターンに関するデータを記憶し、ビームパターンに関するデータをビーム形成回路に与える制御部とを有する構成を有している。

【0012】請求項2記載の無線LAN装置は、複数のアンテナ素子を同一平面上に配列したアレイアンテナと、アレイアンテナのビームパターンを制御するビーム形成回路と、アレイアンテナで受信した電波のレベルを検出する電波レベル検出回路と、アレイアンテナの複数のビームパターンで受信した電波のレベル差により電波到来方向を決定し、アレイアンテナのビームパターン中心を決定した電波到来方向に向ける制御部とを有する構成を有している。

【0013】請求項3記載の無線LANネットワークは、複数のゾーンから成り、各ゾーンが請求項1又は請求項2記載の無線LAN装置の複数台を有する構成を有している。

【0014】

【作用】この構成によって、無線LAN装置はそのビームパターンの中心が受信している同一ゾーン内の無線LAN装置の方向へ向くように指向性（ビームパターン）が制御されるので、他のゾーン内の無線LAN装置からの電波妨害を受けることがなくなる。また、指向性の制御により他のゾーン内への電波の送信レベルを抑制することができるので、他のゾーン内の無線LAN装置への電波妨害を防止できる。

【0015】

【実施例】

（実施例1）以下、本発明の一実施例について図を用いて説明する。

【0016】図1は本発明の一実施例に係る無線LAN装置を示すブロック図である。図1において、6、6a～6fはバンドパスのフィルタ、7はRFスイッチ、8、10、18a、18bはアンプ、9a～9dはミキサ、11はSAWマッチドフィルタ、12は判定回路、13はCPU（制御部）、14はカードインタフェース回路、15は変換回路、16は変調回路、17はPN発生回路、19、20はVCO、21パワーアンプであり、これらは図6と同様のものなので、同一符号を付し

て説明は省略する。1Aは後述のアレイアンテナ3を有するアンテナ部、2Aはアンテナ部1Aを介して送受信を行うコントロール部、3は無線信号の送受信を行うアンテナ素子3a~3iを配列したアレイアンテナ、4はアレイアンテナ3の指向性（ビームパターン）を決定するビーム形成回路、5は受信電波のレベルを検出するレベル検出回路である。

【0017】図2(a)は本発明の一実施例に係るアレイアンテナ3を構成するアンテナ素子3a~3iの配列を示す素子配列図であり、図2(b)はアレイアンテナ3のビームパターンの一例を示すパターン図である。図2(a)、(b)において、23は誘電体基板、24はxyz各軸直交の座標系、25はx軸を中心とする $\theta = 130^\circ$ の指向角のビームパターンであり、アンテナ素子3a~3iは座標系24のx軸及びy軸方向に3個ずつ配列され、合計9個である。また、各アンテナ素子3a~3iの間隔は受信する電波の波長の整数分の1の波長で規定する。例えば受信する電波の周波数が2.4GHzで1/4波長の場合は3.125cmである。

【0018】図3は本発明の一実施例に係るビーム形成回路4を示すブロック図である。図3において、26a~26iはアンテナ素子3a~3iに対応して位相およびゲインを個別に設定する位相・ゲインコントロール回路、27は位相・ゲインコントロール回路26a~26iで調整された信号を合成する合成回路である。

【0019】以上のように構成された無線LAN装置について、その動作を説明する。送信又は受信の準備として、制御部としてのCPU13は、アレイアンテナ3のビームパターン（指向性）をパラメータとして（たとえば指向角およびパターン中心線のx軸に対する角度をパラメータとして）、各位相・ゲインコントロール回路26a~26iの定数を予め記憶しておく。

【0020】まず送信時の動作について説明する。カードインタフェース回路14により外部のパソコン29からデータを入力し、諸回路を経て、パワーアンプ21から出力された電力増幅信号がRFスイッチ7を経由してフィルタ6によってノイズが除去されるまでは従来の動作と同様であるので、上記諸回路の動作説明は省略する。フィルタ6でノイズ除去された電力増幅信号はビーム形成回路4でアンテナ素子3a~3iの9ラインに分割され、それぞれのラインの電力増幅信号は重み付けされ、アレイアンテナ3に送られる。アレイアンテナ3は上記電力増幅信号を電波に変換して送信する。ビーム形成回路4における各ラインの電力増幅信号の重み付けは、CPU13からの指令により、位相・ゲインコントロール回路26a~26iの位相およびゲインを制御することにより行う。これによりアレイアンテナ3の送信時のビームパターン（指向性）を制御することができる。

【0021】次に、受信時の動作について説明する。ア

ンテナ部1のアレイアンテナ3の各アンテナ素子3a~3iで受信された信号はそれぞれビーム形成回路4に送られる。ビーム形成回路4では、それぞれのラインの受信信号に重み付けを行った後、9つの信号を合成回路27で合成し、一つの受信信号とする。ビーム形成回路4における各ラインの受信信号の重み付けは、CPU13からの指令により、位相・ゲインコントロール回路26a~26iの位相およびゲインを制御することにより行う。これによりアレイアンテナの受信時のビームパターン（指向性）を制御することができる。レベル検出回路5は受信の都度、合成した受信信号レベルを検出し、その検出したレベルを示すデータをCPU13へ送る。合成した受信信号はフィルタ6によってノイズが除去され、RFスイッチ7を経由して、フィルタ6aに入力される。フィルタ6a以降の諸回路における動作は従来と同様であるので、その説明は省略する。

【0022】次に、ビームパターン（指向性）の設定について説明する。ビームパターンは図2(b)のビームパターン25のx軸を中心とする130度の指向角を基準とし、x軸に対し0度から330度を30度ずつシフトするように12通りの指向性をつけるため（すなわち指向角は130度一定で、ビームパターンの中心線がx軸に対し0度から30度ずつシフトするような指向性をつけるため（従って図2(b)のビームパターン25は中心線0度の場合を示す））、ビーム形成回路4の位相・ゲインコントロール回路26a~26i用の指向性パラメータおよび無指向性（指向角360度）パラメータをCPU13に記憶している。無線LAN装置の電源が入った段階ではビーム形成回路4のパラメータを無指向性の状態に設定して、他の無線LAN装置からの信号の存在の有無を検出する。

【0023】次に、ゾーンIDの確定について説明する。他の無線LAN装置例えば無線LAN装置Pからの信号が自装置としての無線LAN装置例えば無線LAN装置Qにあった場合、その信号の中から無線LAN装置Pに固有の端末IDと無線LAN装置Pが属しているゾーンIDとを検出し、装置Qが持っているゾーンIDと装置PのゾーンIDとを比較する。ゾーンIDが同じならば自分のゾーンIDを確定し、次にゾーンの範囲確認を行う。ゾーンIDが装置PとQとで異なる場合又はゾーンIDを示す信号がなかった場合、装置Qから装置Pへ確認信号を送信する。確認信号は、各無線LAN装置に固有の端末IDと確認であることを示すコードとから成る。この確認信号を受信した他の無線LAN装置Pは応答信号を装置Qへ送信する。応答信号は、各無線LAN装置に固有の端末IDと応答であることを示すコードと自分が属しているゾーンIDとから成る。この応答信号は、各無線LAN装置が同時に送信すると混信を起すため、それぞれランダムに10msから300msの範囲で遅延時間をもった後に送信される。すなわち、装

置 P は複数台の無線 LAN 装置を意味する。自装置 Q は、上記複数の応答信号に含まれるゾーン ID の中から自分が持っているゾーン ID と同じものがあるかどうかを判定する。同じ ID があれば自分のゾーン ID を確定し、次にゾーンの範囲確認を行う。自分が持っていたゾーン ID が複数の応答信号のゾーン ID の中に含まれていない場合、他の無線 LAN 装置が持っているゾーン ID、すなわち上記複数の応答信号に含まれる複数のゾーン ID の中から一番多いゾーン ID を自分のゾーン ID として確定するとともに、同一ゾーン内の受信できた全ての端末 ID を自装置の CPU 13 内のメモリに記憶する。

【0024】次に、ゾーンの範囲確認およびビームパターンの決定について説明する。ゾーンの範囲確認は、x 軸に対し 0 度のビームパターンから x 軸に対し 330 度のビームパターンまでの 12 通りについてそれぞれ確認信号を上記確定した同一ゾーン内の他の無線 LAN 装置へ自装置から送信し、それぞれのビームパターンの応答信号のレベルを検出する。この応答信号のレベルが予め設定された基準レベルより低下したり、応答信号が受信できなくなった場合には、そのときの指向角の範囲には通信を行う他の無線 LAN 装置は存在しないと判定する。この場合、12 通りのビームパターンの中から受信できたビームパターンに基づいて中心位置を算出し、その中心位置を基準位置としてアレイアンテナ 3 のビームパターンを決定する。全ての指向角すなわち全ての x 軸に対する角度で応答信号が受信された場合、または他のゾーン ID が検出されなかった場合、妨害波はないものとしてビーム形成回路 4 は無指向性に設定される。

【0025】ゾーンは刻々変わる可能性があるため、各無線 LAN 装置はそれぞれランダムに 10 秒から 30 秒の範囲で遅延時間をもって確認信号を送信し、ゾーンの確定およびゾーンの範囲確認を行う。或る無線 LAN 装置例えば無線 LAN 装置 P の自分のゾーン内に新たな他の無線 LAN 装置が入ってきたり、無線 LAN 装置 P が複数のゾーン内を移動したりすることがある。新たに他の無線 LAN 装置が自分のゾーン内に入ってきた場合、無線 LAN 装置 P は、ビームパターンの決定のため確認信号を送信する。確認信号に対する応答信号を受信できた場合には現在のビームパターンの変更は行わない。確認信号に対する応答信号を受信できず、同一ゾーン内の他の無線 LAN 装置からの応答信号を受信できた場合には、CPU 13 はビーム形成回路 4 を無指向性に設定しなおし、改めてゾーンの範囲確認およびビームパターンの決定をやり直す。

【0026】レベル検出回路 5 は、通信の度に受信信号レベルを検出し、そのレベルを示すデータを CPU 13 に送っているが、CPU 13 では、同一ゾーン内の全ての無線 LAN 装置に対して最新の通信時の信号レベルを比較、記憶している。他の無線 LAN 装置が自分のゾー

ン内を移動したり、自装置としての無線 LAN 装置 P 自体が他のゾーン内に移動した場合は、他の無線 LAN 装置との間の受信信号レベルが変化することになる。このレベル変化が一つの無線 LAN 装置の受信信号レベルの変化である場合は他の無線 LAN 装置が移動していると判断し、受信信号レベルの追跡を行う。このとき受信信号レベルが基準レベル以上であれば、現在のビームパターンで追跡し、基準レベル以下になると、ビーム形成回路 4 を無指向性に設定しなおし、改めて追跡を行う。この状態で、受信信号レベルの変化が無くなると、他の無線 LAN 装置は移動を停止したと判断し、その時点でゾーンの範囲確認をやり直す。この状態で、受信信号レベルが基準レベル以下になると、他の無線 LAN 装置は自分のゾーンの外へ移動したと判断し、他の無線 LAN 装置に対応するメモリ内の端末 ID を消去し、ビーム形成回路 4 を以前のビームパターンにもどす。上記レベル変化が 2 つ以上の無線 LAN 装置の受信信号レベルの変化である場合は自装置 P が移動していると判断し、ビーム形成回路 4 を無指向性に設定しなおし、改めて受信信号レベルの検出を行う。受信信号レベルの変化が無くなると、改めて確認信号によってゾーンの確定、ゾーンの範囲確認およびビームパターンの決定をやり直す。

【0027】なお、本実施例では、2.4GHz 帯でのスペクトル拡散通信方式（SS 通信方式）を用いた場合について説明したが、周波数、変調方式共にこれに限定されるものではない。

【0028】以上のように本実施例によれば、定期的にポーリングを行い、同一ゾーン内の他の無線 LAN 装置からの受信信号により電波到来方向を決定し、アレイアンテナのビームパターン中心（指向性中心）を電波到来方向に向けるようにしたので、ビームパターン中心は他のゾーン内の無線 LAN 装置の方向へは向いておらず、従って、他のゾーン内の無線 LAN 装置からのノイズの影響を受けず、また他のゾーン内の無線 LAN 装置へ妨害波を送信することを防止することができる。

【0029】

【発明の効果】以上のように本発明は、複数のアンテナ素子を同一平面上に配列したアレイアンテナと、アレイアンテナのビームパターンを制御するビーム形成回路と、アレイアンテナのビームパターンに関するデータを記憶し、ビームパターンに関するデータをビーム形成回路に与える制御部とを有することにより、各種ビームパターンによるポーリングを定期的に行って同一ゾーン内の他の無線 LAN 装置からの電波到来方向を決定し、アレイアンテナのビームパターン中心を上記電波到来方向に向けるようにすることができるので、ビームパターン中心を他のゾーン内の無線 LAN 装置の方向へは向けないようにすることができ、従って、他のゾーン内の無線 LAN 装置からのノイズの影響を受けず、また他のゾーン内の無線 LAN 装置へ妨害波を送信することを防止す

ることが可能な無線LAN装置を実現することができる。

【0030】また、複数のアンテナ素子を同一平面上に配列したアレイアンテナと、アレイアンテナのビームパターンを制御するビーム形成回路と、アレイアンテナで受信した電波のレベルを検出する電波レベル検出回路と、アレイアンテナの複数のビームパターンで受信した電波のレベル差により電波到来方向を決定し、アレイアンテナのビームパターン中心を決定した電波到来方向に向ける制御部とを有することにより、アレイアンテナのビームパターン中心を電波到来方向に向けてビームパターン中心を他のゾーン内の無線LAN装置の方向へは向けないようにすることができるので、他のゾーン内の無線LAN装置からのノイズの影響を受けず、また他のゾーン内の無線LAN装置へ妨害波を送信することのない無線LAN装置を実現することができる。

【0031】さらに、複数のゾーンから成り、各ゾーンが上記無線LAN装置の複数台を有することにより、上記効果を奏する無線LANネットワークを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る無線LAN装置を示すブロック図

【図2】(a) 本発明の一実施例に係るアレイアンテナを構成するアンテナ素子の配列を示す素子配列図

(b) 本発明の一実施例に係るアレイアンテナのビームパターンの一例を示すパターン図

【図3】本発明の一実施例に係るビーム形成回路を示すブロック図

【図4】従来の無線LANネットワークを示す構成図

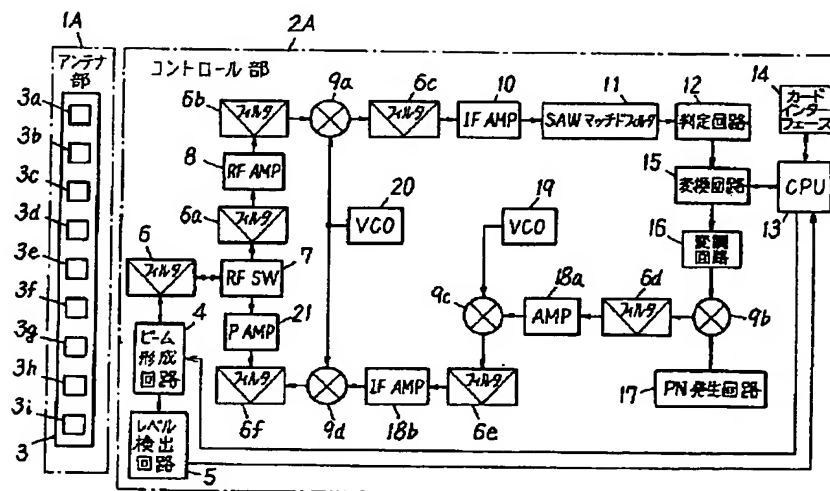
【図5】従来の無線LAN装置とパソコンとから成る端末装置を示す構成図

【図6】従来の無線LAN装置を示すブロック図

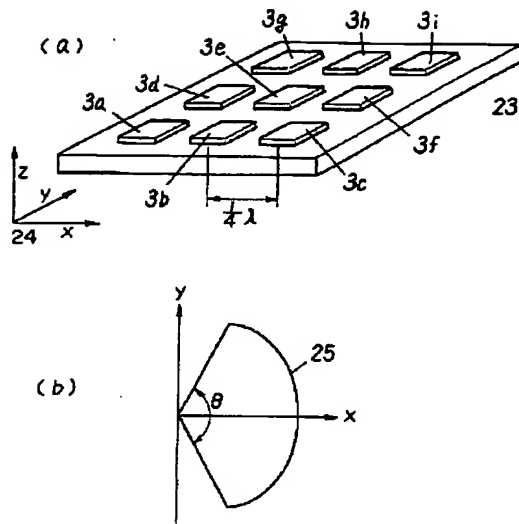
【符号の説明】

- 1A アンテナ部
- 2A コントロール部
- 3 アレイアンテナ
- 3a~3i アンテナ素子
- 4 ビーム形成回路
- 5 レベル検出回路
- 6、6a~6f フィルタ
- 7 RFスイッチ
- 8、10、18a、18b アンプ
- 9a~9d ミキサ
- 11 SAWマッチドフィルタ
- 12 判定回路
- 13 CPU (制御部)
- 14 カードインタフェース回路
- 15 変換回路
- 16 変調回路
- 17 PN発生回路
- 19、20 VCO
- 21 パワーアンプ
- 23 誘電体基板
- 24 座標系
- 25 ビームパターン
- 26a~26i 位相・ゲインコントロール回路
- 27 合成回路

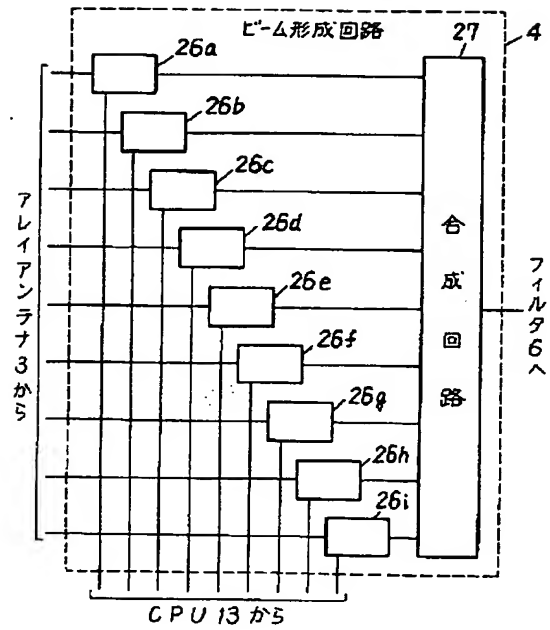
【図1】



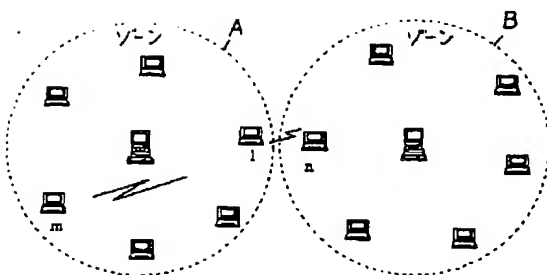
【図 2】



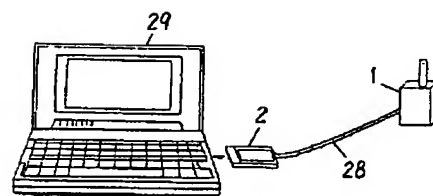
【図 3】



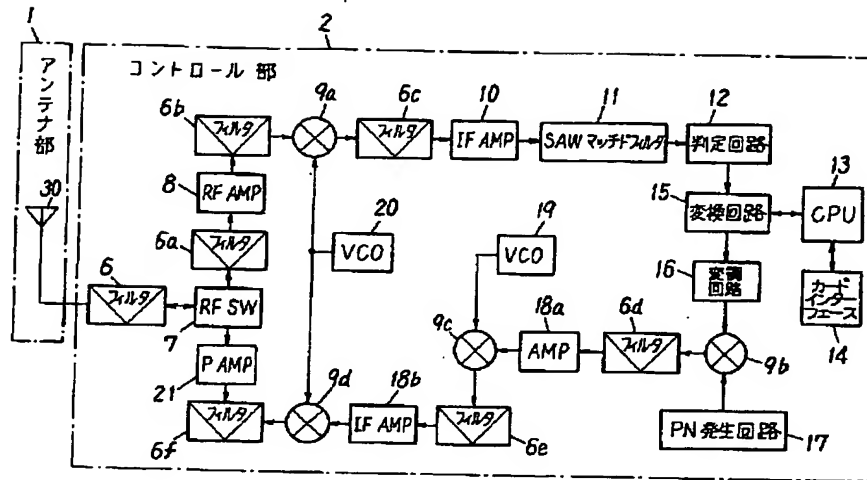
【図 4】



【図 5】



【図 6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.